



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 5 2 0 8 2
Application Number:

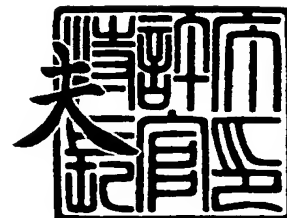
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 5 2 0 8 2]

出 願 人 東京エレクトロン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 4 1 3 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 02EAA025

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 野沢 俊久

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 川上 聡

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100104215

【弁理士】

【氏名又は名称】 大森 純一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 069085

【納付金額】 21,000円

【その他】 国等の委託研究の成果に係る特許出願（平成 1 4 年度、
経済産業省、エネルギー使用合理化次世代半導体デバイス
プロセス等基盤技術開発委託研究（マイクロ波励起高
密度プラズマを用いた省エネ型半導体製造装置の技術開
発）、産業再生法第 3 0 条の適用を受けるもの）

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1



【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809566

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理装置及び基板処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板に対し所定の処理を行う処理室と、
基板を搬送するとともに前記処理室に基板を搬入出する搬送機構と、
前記搬送機構により搬入される基板と前記処理室との相対的な位置を検出する
手段と、

前記検出手段による検出結果に基づき、前記相対的な位置のずれを補正する手
段と

を具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の基板処理装置であって、
前記搬送機構は、基板を保持する保持部を有し、
前記検出手段は、前記処理室に対する前記保持部の絶対位置を検出する手段を
有することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の基板処理装置であって、
前記保持部の前記絶対位置を現す座標系と、前記座標系で前記保持部が適正位
置にあるときの所定の座標とを記憶する手段をさらに具備し、
前記補正手段は、
前記検出手段により検出された基板の前記座標系での座標と前記所定の座標と
を比較して両座標のずれを補正することで、前記相対的な位置のずれを補正する
ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の基板処理装置であって、
前記処理室は複数並設され、
前記搬送機構は、該複数の処理室の並設方向に沿って移動可能であるとともに
並設された前記複数の処理室に連続的に基板を搬入することを特徴とする基板処
理装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の基板処理装置であって、
前記検出手段は、前記搬送機構による基板の搬入経路上に設けられた少なくと
も 2 つの光センサを有し、

該 2 つのセンサの間隔は基板の直径より小さいことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の基板処理装置であって、
前記搬送機構による基板の搬入経路は直線状であり、
前記 2 つのセンサは、前記搬入経路とはほぼ直交する方向に配列されていること
を特徴とする基板処理装置。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の基板処理装置であって、
前記検出手段は透過型の光センサであることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 8】 基板に対し第 1 の処理を行う第 1 の処理室と、
前記第 1 の処理室に隣接して配置され、基板に対し前記第 1 の処理を行った後
第 2 の処理を行う第 2 の処理室と、
基板を搬送するとともに前記第 1 の処理室及び前記第 2 の処理室に基板を搬入
出する搬送機構と、
前記搬送機構により搬入される基板と前記第 2 の処理室との相対的な位置を検
出する手段と、
前記検出手段による検出結果に基づき、前記相対的な位置のずれを補正する手
段と

を具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の基板処理装置であって、
前記搬送機構は、基板を保持する保持部を有し、
前記検出手段は、前記第 2 の処理室に対する前記保持部の絶対位置を検出する
手段を有することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の基板処理装置であって、
前記保持部の前記絶対位置を現す座標系と、前記座標系で前記保持部が適正位
置にあるときの所定の座標とを記憶する手段をさらに具備し、
前記補正手段は、
前記検出手段により検出された基板の前記座標系での座標と前記所定の座標と
を比較して両座標のずれを補正することで、前記相対的な位置のずれを補正する
ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 1 1】 請求項 8 に記載の基板処理装置であって、
前記検出手段は、前記搬送機構による基板の搬入経路上に設けられた少なくとも 2 つの光センサを有し、
該 2 つのセンサの間隔は基板の直径より小さいことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 1 2】 請求項 1 1 に記載の基板処理装置であって、
前記搬送機構による基板の搬入経路は直線状であり、
前記 2 つのセンサは、前記搬入経路とほぼ直交する方向に配列されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 1 3】 請求項 8 に記載の基板処理装置であって、
前記検出手段は透過型の光センサであることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 1 4】 基板に対し所定の処理を行う処理室と、基板を搬送するとともに前記処理室に基板を搬入出する搬送機構とを有する基板処理装置の基板処理方法において、

- (a) 前記処理室に基板を搬入する工程と、
 - (b) 前記搬送機構により搬入される基板と前記処理室との相対的な位置を検出する工程と、
 - (c) 前記工程 (b) の検出結果に基づき、前記相対的な位置のずれを補正する工程と
- を具備することを特徴とする基板処理方法。

【請求項 1 5】 請求項 1 4 に記載の基板処理装置であって、
前記工程 (a) で基板を搬入する途中で、前記工程 (b) を行うことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 1 6】 基板に対し第 1 の処理を行う第 1 の処理室と、前記第 1 の処理室に隣接して配置され、基板に対し第 2 の処理を行う第 2 の処理室と、基板を搬送するとともに、前記第 1 の処理室及び前記第 2 の処理室に基板を搬入出する搬送機構とを有する基板処理装置の基板処理方法において、

- (a) 基板に対し前記第 1 の処理室で第 1 の処理を行う工程と、
- (b) 前記工程 (a) の後、前記搬送機構により基板を前記第 1 の処理室から

搬出する工程と、

(c) 前記搬送機構により搬出された基板を前記第2の処理室に搬入する工程と、

(d) 前記工程(c)で前記搬送機構により搬入される基板と前記第2の処理室との相対的な位置を検出する工程と、

(e) 前記工程(d)の検出結果に基づき、前記相対的な位置のずれを補正する工程と

を具備することを特徴とする基板処理方法。

【請求項17】 請求項16に記載の基板処理方法であって、

前記工程(c)で基板を搬入する途中で、前記工程(d)を行うことを特徴とする基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば半導体ウェハ等の基板に対してプラズマCVD (CHEMICAL VAPOR DEPOSITION) やエッチング等の処理を施す基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体デバイスの製造する工程は多数の工程からなり、例えば半導体ウェハ（以下、ウェハという。）上に回路パターンを形成するための主な工程としては、ウェハを洗浄する洗浄工程、金属膜や絶縁膜を形成する成膜工程、フォトリソで配線パターンを形成するフォトリソグラフィ工程、レジストパターンが形成されたウェハをエッチングするエッチング工程、その他不純物を注入する工程等がある。

【0003】

上記エッチング工程において例えばプラズマを用いる場合や、成膜工程において、例えばCVD装置により処理を行う場合には、ウェハを真空チャンバ内に搬入してこのチャンバ内で処理を行っている。

【0004】

このような真空処理のシステムでは、例えば、ウェハを処理する各処理ユニットへ搬送する前にウェハの位置合わせをするプリアライメントユニットが設けられている。このようなシステムでは、処理ユニットとして例えばプラズマ処理ユニット等が複数隣接して設けられており、ウェハがプリアライメントユニットにおいて位置合わせされた後、搬送機構により処理ユニットへ搬送され所定の処理が行われる（例えば、特許文献1参照）。

【0005】**【特許文献1】**

特開平10-154705号公報（段落番号[0002]、図3）。

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

かかる真空処理システムでは、ウェハはプリアライメントユニットで位置合わせされた後に、最初の処理ユニットへ搬送されるので位置合わせが行われている。しかしながら最初の処理ユニットから次の処理ユニットへ搬送される際にプリアライメントユニットを介しないと位置合わせが行われず位置ずれを起こす、という問題があった。

【0007】

また、処理ユニットが単体であっても位置ずれを起さずにその処理ユニットにウェハを搬入することが要求される。

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、基板の位置ずれを起こさずに処理室に搬入することができる基板処理装置及び基板処理方法を提供することを目的としている。

【0009】

本発明は、複数の処理室がある場合に基板の位置ずれを起こさずに各処理室に連続的に搬入することができる基板処理装置及び基板処理方法を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の基板処理装置は、基板に対し所定の処理を行う処理室と、基板を搬送するとともに前記処理室に基板を搬入出する搬送機構と、前記搬送機構により搬入される基板と前記処理室との相対的な位置を検出する手段と、前記検出手段による検出結果に基づき、前記相対的な位置のずれを補正する手段とを具備することを特徴とする。

【0 0 1 1】

本発明では、搬送機構により基板を処理室に搬送する際に、搬送機構により搬入される基板と処理室との相対的な位置を検出し、補正することができるので、搬送機構は位置ずれを起こさずに基板を処理室へ搬送することができる。

【0 0 1 2】

本発明の一の形態によれば、前記搬送機構は、基板を保持する保持部を有し、前記検出手段は、前記処理室に対する前記保持部の絶対位置を検出する手段を有することを特徴とする。

【0 0 1 3】

本発明では、保持部の絶対位置を検出しているので保持部に保持された基板の絶対位置を読み出すことで容易に位置ずれを補正することができる。

【0 0 1 4】

本発明の一の形態によれば、前記保持部の前記絶対位置を現す座標系と、前記座標系で前記保持部が適正位置にあるときの所定の座標とを記憶する手段をさらに具備し、前記補正手段は、前記検出手段により検出された基板の前記座標系での座標と前記所定の座標とを比較して両座標のずれを補正することで、前記相対的な位置のずれを補正することを特徴とする。

【0 0 1 5】

本発明では、両座標を比較して位置ずれ量を算出するものであるので容易に位置ずれを補正することができる。

【0.0 1 6】

本発明の一の形態によれば、上述に記載の基板処理装置であって、前記処理室は複数並設され、前記搬送機構は、該複数の処理室の並設方向に沿って移動可能

であるとともに並設された前記複数の処理室に連続的に基板を搬入することを特徴とする。

【0017】

本発明では、搬送機構と複数の処理室との夫々の相対的な位置を検出する手段と位置ずれを夫々補正する手段とが具備されているので、例えばブリアライメントユニットを設けなくても、基板の位置ずれを起こすことなく各処理室へ連続的に基板を搬入することができる。

【0018】

本発明の一の形態によれば、上述に記載の基板処理装置であって、前記検出手段は、前記搬送機構による基板の搬入経路上に設けられた少なくとも2つの光センサを有し、該2つのセンサの間隔は基板の直径より小さいことを特徴とする。

【0019】

本発明では、2つのセンサの間隔は基板の直径よりも小さいので、基板を搬入する際に基板は2つのセンサを通過し検出することができる。

【0020】

本発明の一の形態によれば、上述に記載の基板処理装置であって、前記搬送機構による基板の搬入経路は直線状であり、前記2つのセンサは、前記搬入経路とほぼ直交する方向に配列されていることを特徴とする。

【0021】

本発明では、2つのセンサは、基板の搬入経路に対し直交するように配列されているので、例えば直交直線座標である位置座標等を用いた場合には位置ずれの検出及び補正が容易となる。

【0022】

本発明の一の形態によれば、上述に記載の基板処理装置であって、前記検出手段は透過型の光センサであることを特徴とする。

【0023】

本発明では、光センサの中で反射型の光センサを用いると、基板に形成された膜によって反射係数が異なり、感度不良を起こす可能性があるので、透過型の光センサを用いた方が確実に検出することができる。

【0024】

本発明の基板処理装置は、基板に対し第1の処理を行う第1の処理室と、前記第1の処理室に隣接して配置され、基板に対し前記第1の処理を行った後第2の処理を行う第2の処理室と、基板を搬送するとともに、前記第1の処理室及び前記第2の処理室に基板を搬入出する搬送機構と、と前記第2の処理室との相対的な位置を検出する手段と、前記検出手段による検出結果に基づき、前記相対的な位置のずれを補正する手段とを具備することを特徴とする。

【0025】

本発明では、第2処理室と搬送機構との相対的な位置を検出する手段と位置のずれを補正する手段とが設けられているので、基板の位置ずれを起こすことなく第2の処理室に基板を搬入することができる。最初に搬入される第1の処理室では例えばプリアライメント等で位置合わせされ搬入されるので位置ずれを起こすことはないが、従来では第1の処理室から第2の処理室へ基板が搬送される際に位置ずれを起こす場合があったからである。

【0026】

本発明の基板処理方法は、基板に対し所定の処理を行う処理室と、基板を搬送するとともに前記処理室に基板を搬入出する搬送機構とを有する基板処理装置の基板処理方法において、(a) 前記処理室に基板を搬入する工程と、(b) 前記搬送機構により搬入される基板と前記処理室との相対的な位置を検出する工程と、(c) 前記工程(b)の検出結果に基づき、前記相対的な位置のずれを補正する工程と具備する。

【0027】

本発明では、搬送機構により搬送される基板と処理室との相対的な位置を検出し、この検出結果に基づいて搬送機構から処理室へ基板を搬入するので、処理室に対して適正な位置に基板を搬入することができる。

【0028】

本発明の基板処理方法は、基板に対し第1の処理を行う第1の処理室と、前記第1の処理室に隣接して配置され、基板に対し第2の処理を行う第2の処理室と、基板を搬送するとともに、前記第1の処理室及び前記第2の処理室に基板を搬

入出する搬送機構とを有する基板処理装置の基板処理方法において、(a) 基板に対し前記第1の処理室で第1の処理を行う工程と、(b) 前記工程(a)の後、前記搬送機構により基板を前記第1の処理室から搬出する工程と、(c) 前記搬送機構により搬出された基板を前記第2の処理室に搬入する工程と、(d) 前記工程(c)で前記搬送機構により搬入される基板と前記第2の処理室との相対的な位置を検出する工程と、(e) 前記工程(d)の検出結果に基づき、前記相対的な位置のずれを補正する工程と具備することを特徴とする。

【0029】

本発明では、搬送機構により搬入される基板と第2処理室との相対的な位置を検出し、この検出結果に基づいて搬送機構から第2処理室へ搬送する。これにより、第1の処理室から第2の処理室へ基板が搬送される際に位置ずれを起こすことなく、第2処理室に対して適正な位置へ基板を搬入することができる。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0031】

(第1の実施の形態)

図1は本発明の第1の実施形態に係る基板処理装置の構成を示す平面図、図2はその側面図である。

【0032】

この基板処理装置1は、カセット載置台2と、搬送チャンバ3と、真空処理部4とを図中X方向に一直線上に配置して構成される。

【0033】

カセット載置台2には、例えば25枚のウェハWを多段に配置させて収容する例えばFOUP (Front Opening Unified Pod) 等の密閉性を有するカセット5が図中Y方向に例えば2つ並んで載置されている。

【0034】

搬送チャンバ3には、多関節ロボットから構成されるウェハ搬送体6と、プリアライメントステージ7とが設けられている。ウェハ搬送体6は、カセット5か

らウェハWを取り出してプリアライメントステージ7に一旦渡し、そのウェハWを真空処理部4側に設けられた後ロードロック室8に渡す。また、ウェハ搬送体6は、ロードロック室8からウェハWを取り出してカセット5に渡すようになっている。このウェハ搬送体6はベース部9によって水平面内(θ 方向)で回転自在になっており、また、図2に示すようにモータ10によってカセット5の高さ分だけ昇降自在となっている。プリアライメントステージ7は、ウェハWの水平面内の方向の位置決めを行う機能を有している。

【0035】

なお、本実施形態では、ウェハ搬送体6として2リンク方式の多関節ロボットを採用しているが、必要なストロークに応じて例えば1リンク方式の多関節ロボットを採用しても構わない。

【0036】

また、搬送チャンバ3においてカセット5が臨む位置には、例えば上下に開閉可能なシャッタ11が設けられており、これによりウェハ搬送体6がカセット5にアクセスできるようになっている。さらに、搬送チャンバ3内には、大気圧下でN₂ガスのダウンフローが形成されている。

【0037】

真空処理部4では、搬送路12が図中X方向に沿って直線状に設けられており、搬送路12の一端部は搬送チャンバ3に隣接している。搬送路12の一方側にはロードロック室8、CVD処理室13及びエッチング処理室14が搬送チャンバ3側から搬送路12に沿って長手方向に配置されている。また、搬送路12は、筐体12aに囲繞されており、筐体12a内が図示を省略した真空ポンプにより減圧されることによって真空状態とすることが可能となっている。

【0038】

ロードロック室8のほぼ中央には、ウェハWが一旦載置されるウェハ載置台15が設けられている。ロードロック室8は、ゲートバルブ16aを介して搬送チャンバ3に接続されており、さらにゲートバルブ16bを介して搬送路12に接続されている。

【0039】

CVD処理室13のほぼ中央には、ウェハWが処理される際に載置され保持される保持台（サセプタ）17が設けられている。この保持台17には、例えば図示しない棒状の複数のリフターピンが保持台17の保持面から垂直に立設され、図示しない駆動装置により昇降可能に構成されている。このリフターピンにより、保持台17とウェハ搬送機構23との間でウェハWの受け渡しが行われるようになっている。このCVD処理室13はゲートバルブ18を介して、搬送路12と接続されている。なお、リフターピンは固定で、このリフターピンに対して保持台17を昇降可能に構成するようにしてもよい。

【0040】

エッチング処理室14のほぼ中央にはウェハWが処理されるために載置され保持される保持台（サセプタ）19が設けられている。この保持台19には、CVD処理室13におけるリフターピンと同様の機能及び用途のリフターピンが設けられている。このエッチング処理室14はゲートバルブ20を介して、搬送路12と接続されている。これらのセンサ21及び22は位置ずれを検出するものである。この位置ずれを検出する方法については後述する。

【0041】

搬送路12には、ウェハ搬送機構23がX方向に移動可能に設けられている。即ち、このウェハ搬送機構23にはX方向に沿って直線状に移動可能なステージ24が設けられている。このステージ24は、レール27に沿ってモータ28によりX方向に沿って移動されるようになっている。この駆動機構としては、例えばベルト駆動機構等により構成することができる。このステージ24上には、例えば1リンク方式の1軸多関節ロボット25が配置されている。

【0042】

図3はこの1軸多関節ロボット25の構成を示す平面図、図4はその断面図である。

【0043】

この1軸多関節ロボット25の基台26には、第1アーム29がモータ30により回転自在に設けられており、この第1アーム29に第2アーム31の一端が接続され、この第2アーム31の他端に支持板32が接続されて、この支持板3

2にウェハWを保持する2本のピンセット33が1組となって固定されている。このピンセット33にはウェハWを保持するための、例えば図示しない吸着パッドが複数設けられている。

【0044】

第1アーム29には、モータ30の回転軸に固定されたプーリAが設けられ、モータの回転はベルト34を介して、プーリBに伝達されるようになっている。プーリBの回転は軸部材35を介して第2アーム31内に固定されたプーリCに伝達され、このプーリCの回転はベルト36を介してプーリDに伝達されるようになっている。プーリDの回転は、軸部材37を介してこの軸部材37に固定された支持板32に伝達され、ピンセット33を直線的（Y方向）に進退移動させるようになっている。

【0045】

このような1軸多関節ロボット25の構成により、ピンセット33を1軸方向、すなわち図1に示すY軸方向に進退させることができるようになっている。

【0046】

次に、エッチング処理室14とウェハ搬送機構23との位置関係を説明する。

【0047】

図5は、ウェハ搬送機構23とエッチング処理室14との位置関係を示した平面図であり、ここでの説明に不要な部分は省略している。

【0048】

図5に示すように、センサ21及び22は、ウェハWがゲートバルブ20からウェハ保持台19へ向かって搬入される搬入経路と略直交するように設けられている。これらのセンサ21及び22の間隔は、ウェハWの直径よりも小さく、これらのセンサ21及び22を通過することによりウェハWの適正位置からの位置ずれを検出できるようになっている。これらのセンサ21及び22は例えば光センサであり、例えば透過型のものを使用している。各透過型の光センサ21及び22は、図示は省略してあるが、垂直方向に1つずつの受光部と発光部とを有し、発光部からの光を受光部で受けている。ここで、反射型の光センサを使用すると、ウェハWに形成された膜により反射係数が異なり、感度不良を起こす可能性が

あるので、透過型の光センサを使用する方が好ましい。

【0049】

これらのセンサ21及び22は、通過したウェハWから後述するY_a、Y_bの値を検出し、この値を制御部38へ送信する。この制御部38は、このY_a、Y_bの値により適正位置からの位置ずれを計算する。この計算値をモータコントローラ39に送信し、モータコントローラ39から各モータ28、30を制御しながら補正するようになっている。

【0050】

次に、以上のように構成された基板処理装置1の動作を説明する。

【0051】

まず、シャッタ11が開き、ウェハ搬送体6がカセット5にアクセスして1枚のウェハWが取り出される。取り出されたウェハWはプリアライメントステージ7に搬入されてプリアライメントされた後、再びウェハ搬送体6により取り出され、例えばロードロック室8に搬入される。この場合、ウェハ搬送体6が載置台15にアクセスしウェハWを載置する。

【0052】

ロードロック室8において、ウェハWが載置台15に載置され、この載置台15でウェハWが待機する。その後ゲートバルブ16aが閉められ、図示しない真空ポンプにより室内が真空状態とされる。この真空は、例えば搬送路12、CVD処理室13及びエッチング処理室14内の圧力と同圧（例えば20Pa～1330Pa（約0.1Torr～10Torr））となるまで行われる。

【0053】

ロードロック室8内の圧力が20Pa～1330Paとなったら、ゲートバルブ16bを開き、ウェハ載置台15に載置されたウェハWを1軸多関節ロボット25によって取り出し、CVD処理室13へ搬入する。

【0054】

そしてCVD処理室13でのCVD処理が終了すると、ゲートバルブが開き1軸多関節ロボット25がCVD処理室13にアクセスしてウェハWを取り出す。

【0055】

さらに取り出されたウェハWをエッチング処理室14へ搬入する。このウェハWの搬入時にセンサ21及び22を使用し位置ずれ補正する。このエッチング処理室14では、ウェハWをエッチバック処理し、CVD処理により形成された金属膜の表面を平坦化する。

【0056】

エッチング処理室14でのエッチバック処理が終了すると、ゲートバルブが開き1軸多関節ロボット25がエッチング処理室14にアクセスしてウェハWを取り出す。取り出されたウェハWをロードロック室8に搬入し、ウェハ載置台15に載置する。

【0057】

ウェハ載置台15に載置された後、ロードロック室8内の圧力が大気圧よりわずかに大きくしたら、ゲートバルブ16aを開き、ロードロック室8を大気解放する。これにより、ロードロック室8内にパーティクルが流入することを防止できる。

【0058】

その後、ウェハWはウェハ搬送体6によりロードロック室8内の載置台15から取り出され、カセット5に戻される。

【0059】

上述した基板処理装置1の動作の中でも特にウェハWをエッチング処理室14へ搬入する際について図5及び図6を用いて説明する。

【0060】

図6は、適正なウェハの位置と位置ずれを起こしているウェハの位置の相対的な位置関係を示した平面図である。図7は、適正な位置にあるときのウェハを示した平面図である。

【0061】

図6及び図7では、適正位置にある実線のウェハWを適正ウェハW_tとし、この中心を適正中心40とする。また、位置ずれを起こしている破線のウェハWを位置ずれウェハW_fと示し、この中心を位置ずれ中心41とする。線42及び43は、通過するセンサ21及び22の軌跡を示している。適正中心40を原点（

0, 0) に取り、ウェハやピンセット 33 の絶対位置を定めるための座標系を設ける。この座標系は CVD 処理室 13 やエッチング処理室 14 等の固定して設置されたものに対して有効な座標系となる。

【0062】

図 7 を参照して、ウェハ W_t が適正な位置を維持しつつエッチング処理室 14 へ搬入される場合について説明する。

【0063】

例えば、ウェハ搬送機構 23 がウェハ W_t を保持しながら X 軸方向へ移動することにより（図 1 または図 5 参照）、ウェハ W_t が処理室の前へ搬送され、そこで一旦移動が停止される。図 7 において下に示すウェハ W_t は、その停止した時のウェハを示している。この停止位置にあるウェハ W_t の中心を符号 50 で示している。この停止位置からピンセット 33 がウェハ W_t を保持しつつ Y 方向に移動する。図 7 において上に示すウェハ W_t はセンサ 21, 22 がウェハ W_t の存在を検出した瞬間のものである。上述したようにセンサ 21, 22 がウェハ W_t の存在を検出した瞬間ウェハ W_t の中心を適正中心 40 とする。この適正中心 40 からのセンサ 21, 22 までの Y 方向の距離を Y_1 とし、X 方向の距離を X_1 とする。例えば、中心 50 から中心 40 へウェハ W_t が移動したときの距離 Y_2 は予め定められており、距離 Y_2 はウェハ搬送機構 23 のモータ 30 の回転パルス数で算出できるようになっている。

【0064】

以下に図 6 を参照して位置ずれしたウェハについて説明するので、このウェハを、位置ずれウェハ W_f として説明する。

【0065】

ウェハ搬送機構 23 が X 軸方向へ移動することにより、ウェハ W_f が処理室の前へ搬送され、一旦移動が停止される。ウェハ搬送機構 23 は、ピンセット 33 上に載置された位置ずれウェハ W_f を処理室 14 へ搬入する。搬入する際に、位置ずれウェハ W_f がセンサ 21 及び 22 の各受光部と発光部との間を通過する。ここでウェハ W_f が図 6 に示すような位置ずれを起こしている場合、先にセンサ 21 がウェハ W_f を検出し、後にセンサ 22 がウェハ W_f を検出する。このよう

にセンサ 21, 22 がそれぞれ時間的にずれて検出した時の座標をそれぞれ Y_a、Y_b とする。

【0066】

上述のように、距離 Y₂ 及び Y₂ 分の回転パルス数が予め定められている。従って、Y_a、Y_b の値は、これら距離 Y₂ 及び Y₂ 分の回転パルス数を基準とすれば、その基準からの差より算出することができる。具体的には、ウェハ W_f が図 6 に示すように位置ずれを起こしている場合には、センサ 21 は基準より早く（回転パルス数が基準より少ない位置で）ウェハ W_f を検出し、センサ 22 は基準より遅く（回転パルス数が基準より多い位置で）ウェハ W_f を検出する。

【0067】

制御部 38 は各センサ 21, 22 からこの値 Y_a 及び Y_b を受け取る。制御部 38 は、この値 Y_a 及び Y_b に基づいて適正中心 40 と位置ずれ中心 41 の相対的な位置のずれを計算する（ここでの計算式は後述する）。制御部 38 はこの計算値をモータコントローラ 39 へ送信し、さらにモータコントローラ 39 から各モータ 28 及び 30 へ送信する。モータ 28 で X 軸方向の位置ずれ X₀ だけウェハ搬送機構 23 を移動させるとともに、モータ 30 で Y 軸方向の位置ずれ Y₀ だけピンセット 33 を移動させる。このようにしてウェハ W を適正な位置に補正し、保持台 19 の適正な位置に載置され保持される。

【0068】

前述の計算式について説明する。

【0069】

適正中心 40 (0, 0) を原点として、位置ずれ中心 41 (X₀, Y₀) とした場合に、位置ずれ中心 41 (X₀, Y₀) を求める。ここでウェハ W の半径を R とする。センサ 21 及び 22 で検出された値 Y_a、Y_b の値を下記の式 (1), (2) に代入し、X₀、Y₀ について夫々求めることができる。つまり、位置ずれ中心 41 (X₀, Y₀) を求めることができる。これにより、X 軸方向のずれは X₀ となり、-X₀ 移動すれば X 軸方向の補正ができる。また同様に、Y 軸方向のずれは Y₀ となり、-Y₀ 移動すれば Y 軸方向の補正ができる。

$$(X_1 - X_0)^2 + (Y_a - Y_0)^2 = R^2 \quad \dots (1)$$

$$(X_1 + X_0)^2 + (Y_b - Y_0)^2 = R^2 \quad \dots (2)$$

以上のように本実施の形態では、ウェハの位置ずれを補正することができるので、ウェハ搬送機構 23 は位置ずれを起こさずに基板をエッチング処理室 14 へ搬入することができ、保持台 19 の適正な位置にウェハを載置させることができる。

【0070】

従来では CVD 処理室 13 からエッチング処理室 14 へウェハが搬送される際に位置ずれを起こす場合があった。これに対し、本実施の形態では、最初に搬入される CVD 処理室 13 では、プリアライメント等で位置合わせされて搬入されるとともに、エッチング処理室 14 ではセンサ 21, 22 により位置ずれが補正される。これにより、CVD 処理室 13 及びエッチング処理室 14 の両者ともに位置ずれを起こすことなくウェハを搬入することができる。すなわち位置ずれを起こすことなく連続的な処理が可能となる。

【0071】

また、本実施の形態では、ロボット 25 の絶対位置を検出しているのでピンセット 33 に保持されたウェハの絶対位置を読み出すことで容易に位置ずれを補正することができる。

【0072】

本実施の形態では、1 軸多関節ロボットとして、1 リンク方式の例を挙げて説明したが、1 リンク方式以外の、例えば 2 リンク方式の 1 軸多関節ロボットを採用しても勿論構わない。

【0073】

(第 2 の実施の形態)

図 8 は本発明の第 2 の実施形態に係る基板処理装置の構成を示す平面図である。

【0074】

本実施形態の基板処理装置 201 は、カセット載置台 202 と搬送チャンバ 203 の構成は上述の実施形態と同様であり、これらの部分については説明を省略する。

【0075】

この基板処理装置 201 は、カセット載置台 202 と、搬送チャンバ 203 と、真空処理部 204 とを図中 X 方向に一直線上に配置して構成される。

【0076】

真空処理部 204 の搬送路 212 には、ロードロック室 208 a、208 b、CVD 処理室 213 a、213 b 及びエッチング処理室 214 a、214 b が搬送チャンバ 203 側から搬送路 212 に沿って長手方向に夫々 2 個ずつ対向配置されている。

【0077】

エッチング処理室 214 a の保持台 219 a とゲートバルブ 220 a との間には、センサ 221 a 及び 222 a が設けられている。同様にエッチング処理室 214 b の保持台 219 b とゲートバルブ 220 b との間には、センサ 221 b 及び 222 b が設けられている。

【0078】

搬送路 212 には、ウェハ搬送機構 223 が X 方向に移動可能に設けられている。即ち、このウェハ搬送機構 223 には X 方向に沿って直線状に移動可能なステージ 224 が設けられている。このステージ 224 は、レール 227 に沿ってモータ 228 により X 方向に沿って移動されるようになっている。このステージ 224 上には 2 つのロボット 225 a 及び 225 b が取り付けられている。これら 2 つのロボット 225 a 及び 225 b は 1 つのモータ 230 を共有している。これにより、各ロボット 225 a 及び 225 b がロードロック室 208 a、208 b 等に 2 枚同時に搬送することができる。

【0079】

ウェハ搬送機構 223 について具体的に説明する。図 9 (a)、図 10 (a) は、そのウェハ搬送機構 223 のアームを伸ばした状態を示す平面図、側面図であり、図 9 (b)、図 10 (b) は、アームを縮めた状態を示す平面図、側面図である。基台 226 には、2 つのロボット 225 a 及び 225 b に共通して用いられるモータ 230、共有アーム 240 が設置されている。共有アームはモータ 230 の回転により回転する。共有アームの両端には、軸部材 241 a、242

aを介して第1アーム245a、245bの一端がそれぞれ取り付けられている。第1アーム245a、245bの他端には取付部材243a、243bの一端が軸部材242a、242bを介してそれぞれ取り付けられている。軸部材242a、242bの他端にはウェハを保持するピンセット244a、244bがそれぞれ固定されている。モータ230の回転に同期して、軸部材241a、241b、242a、242bが回転するため、2つのロボット225a、225bは同期して相互に反対方向に伸縮動作を行う。

【0080】

次に、以上のように構成された基板処理装置201の動作を説明する。

【0081】

まず、シャッタ211が開き、ウェハ搬送体206がカセット205にアクセスして例えば1枚のウェハWaが取り出される。取り出されたウェハWaはプリアライメントステージ207に搬入されてプリアライメントされた後、再びウェハ搬送体206により取り出され、例えばロードロック室208aに搬入される。同様にして1枚のウェハWbがロードロック室208bに搬入される。

【0082】

ロードロック室208a（208b）において、ウェハWが載置台215a（215b）に載置され、この載置台215a（215b）でウェハWa（Wb）が待機する。その後ゲートバルブ216a（216b）が閉められ、図示しない真空ポンプにより室内が真空状態とされる。真空状態となったら、ゲートバルブ316a（316b）を開き、ウェハ載置台215a（215b）に載置された夫々のウェハWa（Wb）を1軸多関節ロボット225a（225b）により夫々同時に取り出だされ、各CVD処理室213a（213b）へ夫々搬入される。

【0083】

そしてCVD処理室213a（213b）でのCVD処理が終了すると、各ゲートバルブ218a（218b）が開きロボット225a（225b）が各CVD処理室213a（213b）にアクセスしてウェハWa（Wb）が夫々同時に取り出される。さらに取り出されたウェハWa（Wb）は、各ロボット225a

(225b)により同時に各エッチング処理室214a(214b)へ搬入される。

【0084】

この搬入時において、まずロボット225aに保持されるウェハWaの位置ずれの補正が上述の第1実施の形態で説明した場合と同様に行われる。このウェハWaの位置ずれの補正を終えると、保持台219aに設けられた図示しないリフターピンによりウェハWaが持ち上げられる。例えば、ウェハWaが持ち上がった状態のままで、次にもう一方のロボット225bによりウェハWbの位置ずれ補正が行われる。

【0085】

ウェハWbの位置ずれ補正を行うには、まずウェハWaの位置ずれ補正によりロボット225a及びロボット225bが一体的に移動するので、その移動の分だけロボット225a及びロボット225bをX、Y軸方向に逆に移動させる。ロボット225a及びロボット225bをそのように逆に移動させた後、センサ221b、222bの検出信号に基づいて、上述の第1の実施の形態で説明した場合と同様にしてウェハWbの位置ずれ補正が行われる。ウェハWbの位置ずれ補正が行われた後、保持台219bに設けられた図示しないリフターピンでウェハWbが持ち上げられる。

【0086】

この後、各ロボット225a(225b)を後退させ、各処理室214a(214b)における各リフターピンが同時に下げられる。この後、ゲートバルブ220a(220b)が閉められ、エッチバック処理が行われる。エッチバック処理が終了すると、ゲートバルブ220a(220b)が開き、各ロボット225a(225b)が各エッチング処理室214a(214b)にアクセスしてウェハWa(Wb)が夫々取り出される。さらに取り出されたウェハWa(Wb)はロードロック室208a(208b)に搬入され、ウェハ載置台215a(215b)に載置させられる。

【0087】

ウェハ載置台215a(215b)に載置させられた後、ロードロック室20

8 a (208 b) 内の圧力が大気圧よりわずかに大きくなったら、ゲートバルブ 216 a (216 b) が開き、ロードロック室 208 a (208 b) が大気解放される。

【0088】

その後、ウェハ W a (W b) はウェハ搬送体 206 によりロードロック室 208 a (208 b) 内の載置台 215 a (215 b) から取り出され、カセット 205 に戻される。

【0089】

以上のように、本実施の形態では、ウェハの位置ずれを補正することができるので、ウェハ搬送機構 223 は位置ずれを起こさずにウェハを各エッチング処理室 214 a、214 b へ搬入することができる。これにより、保持台 219 a、219 b の適正な位置にウェハを載置させることができる。すなわち位置ずれを起こすことなく CVD 処理室 213 a (213 b)、エッチング処理室 214 a (214 b) に連続的に搬入することができる。

【0090】

また、本実施の形態の基板処理装置 201 では、2つのロボット 225 a と 225 b とが設けられ、2枚のウェハが対向する処理装置等に搬入されるので、スループットの向上を図ることができる。また2枚のウェハは処理装置等に同時に搬入されるので各ウェハごとの処理時間を容易に均一化することができる。

【0091】

本発明は以上説明した実施の形態には限定されるものではなく、種々の変形が可能である。

【0092】

例えば、上記第1及び第2の実施形態において、図1及び図8では、エッチング処理室 14、214 a、214 b のみにセンサを設ける構成とした。しかし、もちろん CVD 処理室 13、213 a、213 b にもセンサを設けて位置ずれ補正を行うようにすることもできる。この場合、プリアライメントステージ 7、207 は設けなくてもよい。

【0093】

上記各実施の形態では、センサ 21、22 の設置位置はエッチング処理室の中としたが（図 5 参照）エッチング処理室の外（搬送路 212 側）であつてもよい。もちろん CVD 処理室も同様にその外側であつてよい。

【0094】

上記第 1 及び第 2 の実施形態において、CVD 処理室とエッチング処理室とを並列させて配置したが、例えば CVD 処理室のみを設ける構成としてもよいし、エッチング処理室のみを設ける構成としてもよい。

【0095】

ウェハ搬送機構 23、223 の構成は、上記の実施の形態に限られず、直動型の搬送機構でもよい。また、図 8 におけるウェハ搬送機構 223 はモータ 230 を 1 つとしたが、ロボット 225a、225b で独立して夫々モータが設けられる構成としてもよい。

【0096】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ウェハの位置ずれを起こさずに処理室に搬入することができる。また、複数の処理室が並列して配置されている場合においてウェハの位置ずれを起こさずに、ウェハを各処理室に連続的に搬入することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態に係る基板処理装置の構成を示す平面図である。

【図 2】 本発明の第 1 の実施形態に係る基板処理装置の側面図である。

【図 3】 本発明の 1 軸多関節ロボットの構成を示す平面図である。

【図 4】 本発明の 1 軸多関節ロボットの断面図である。

【図 5】 搬送機構とエッチング処理室との位置関係を示した平面図である。

【図 6】 適正なウェハの位置と位置ずれを起こしているウェハの位置との相対的な位置関係を示す平面図である。

【図 7】 適正な位置にあるウェハの中心を説明するための平面図である。

【図 8】 本発明の第 2 の実施形態に係る基板処理装置の構成を示す平面図で

ある。

【図 9】 図 8 に示す基板処理装置で用いるウェハ搬送機構の平面図である。

【図 10】 図 8 に示す基板処理装置で用いるウェハ搬送機構の側面図である

。

【符号の説明】

1、201…基板処理装置

13、213a、213b…CVD処理室

14、214a、214b…エッチング処理室

21、22、221a、221b、222a、222b…センサ

23、223…ウェハ搬送機構

28…モータ

30…モータ

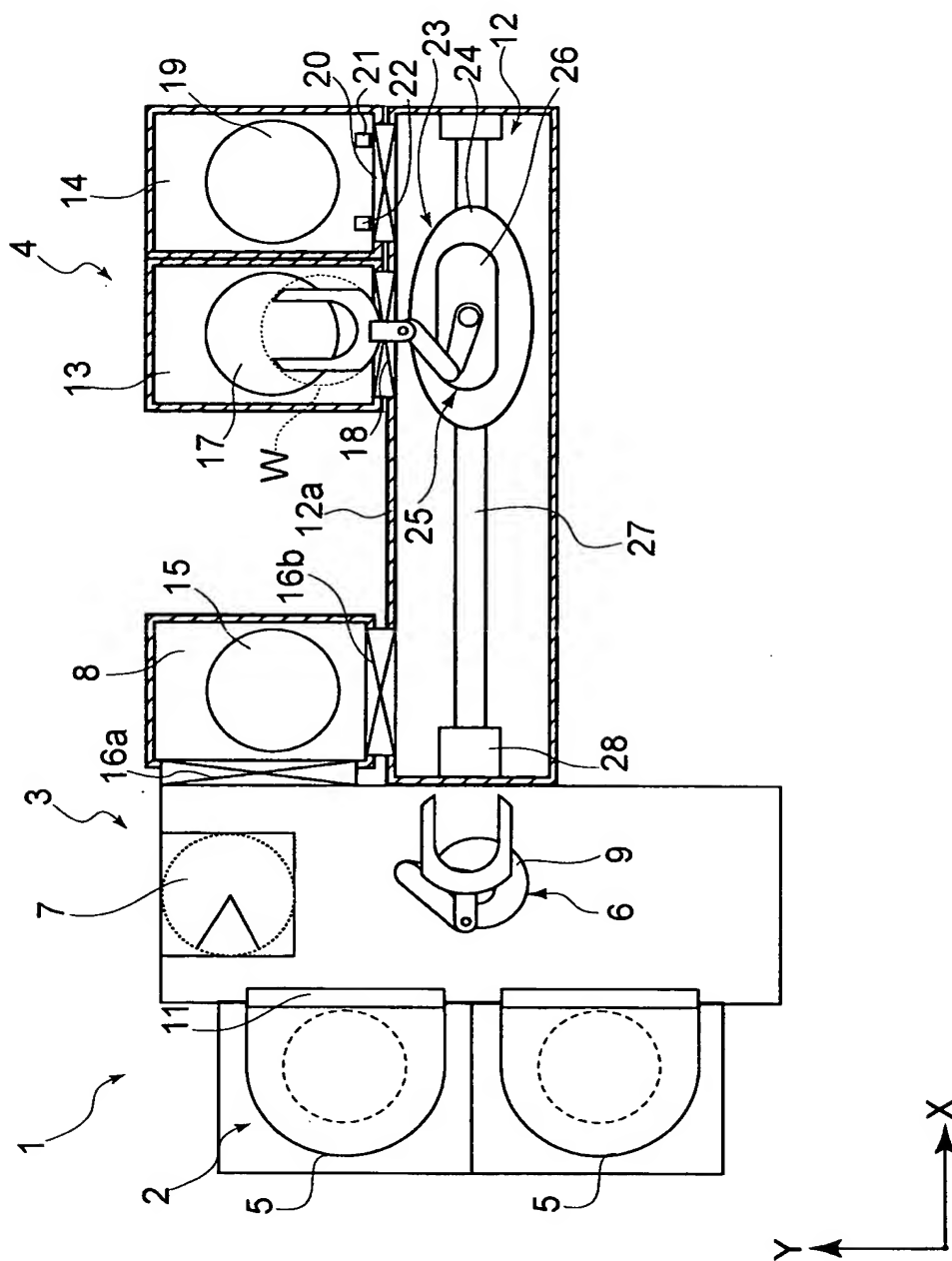
38…制御部

39…モータコントローラ

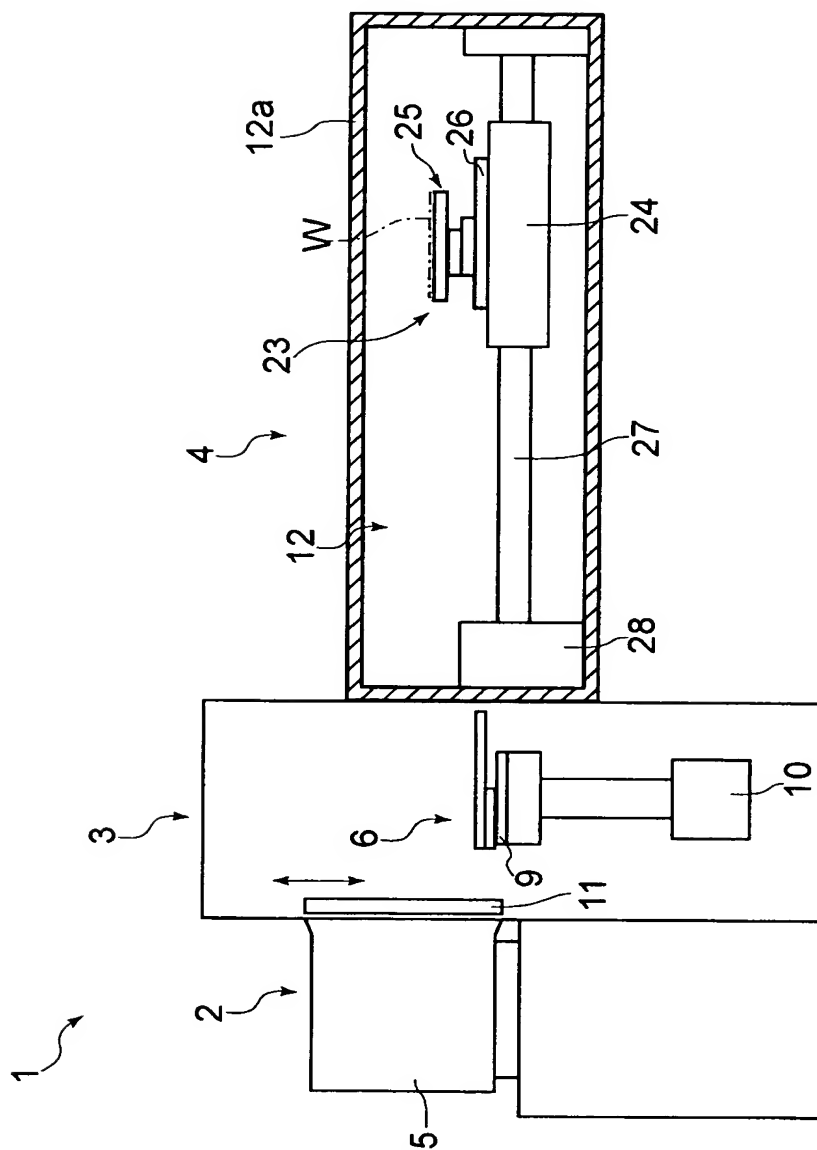
W、Wt、Wf…ウェハ

【書類名】 図面

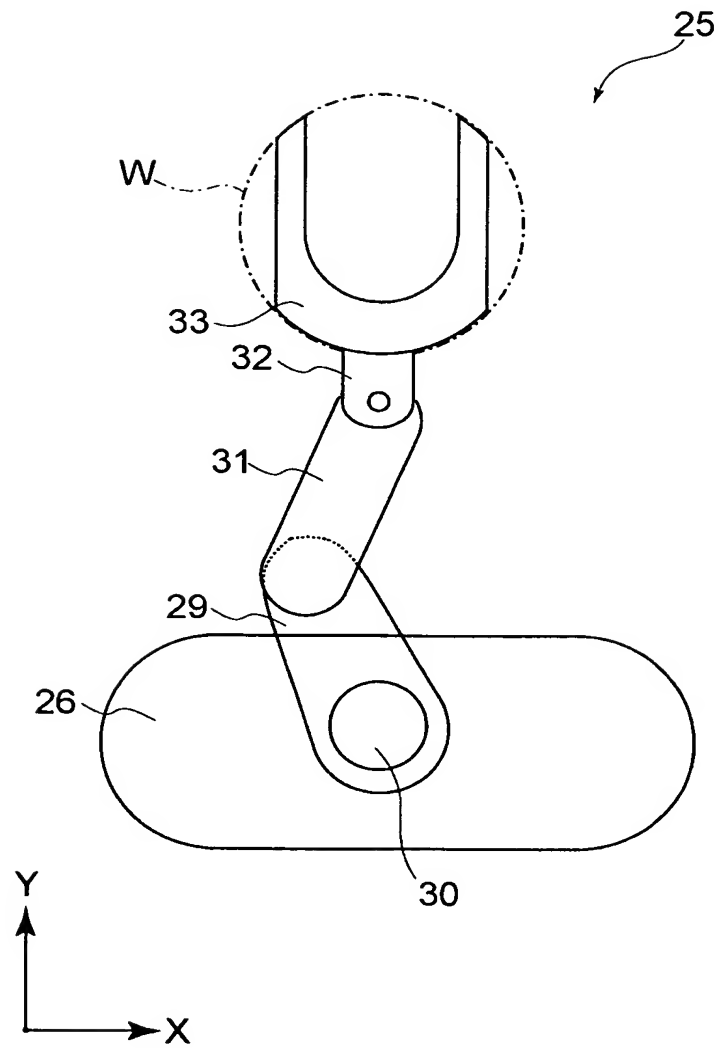
【図 1】



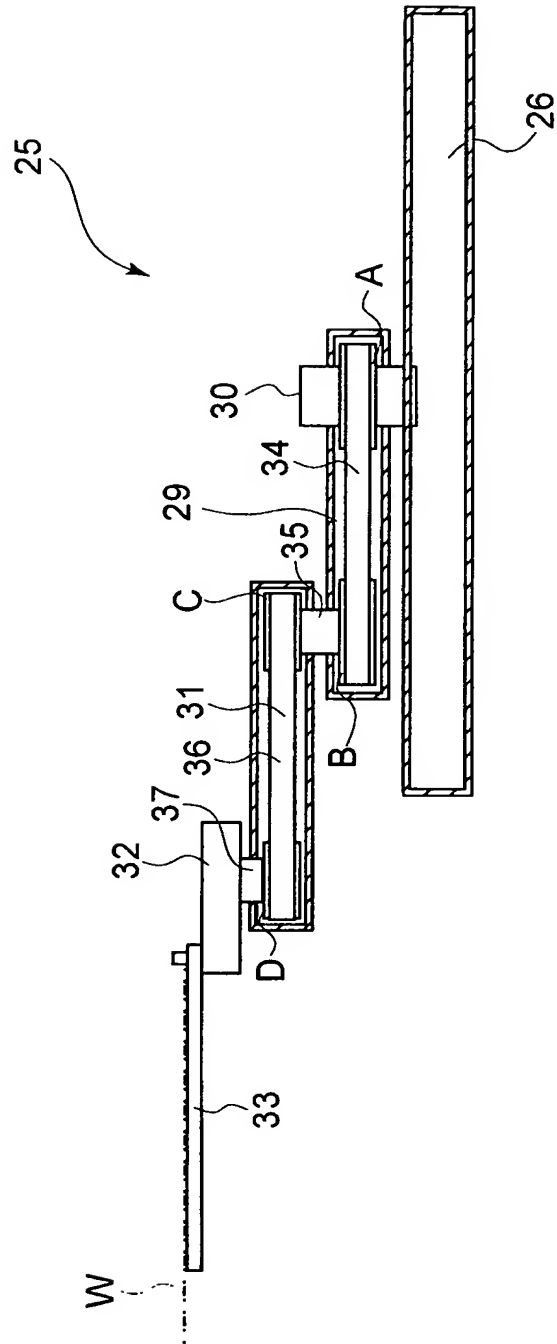
【図 2】



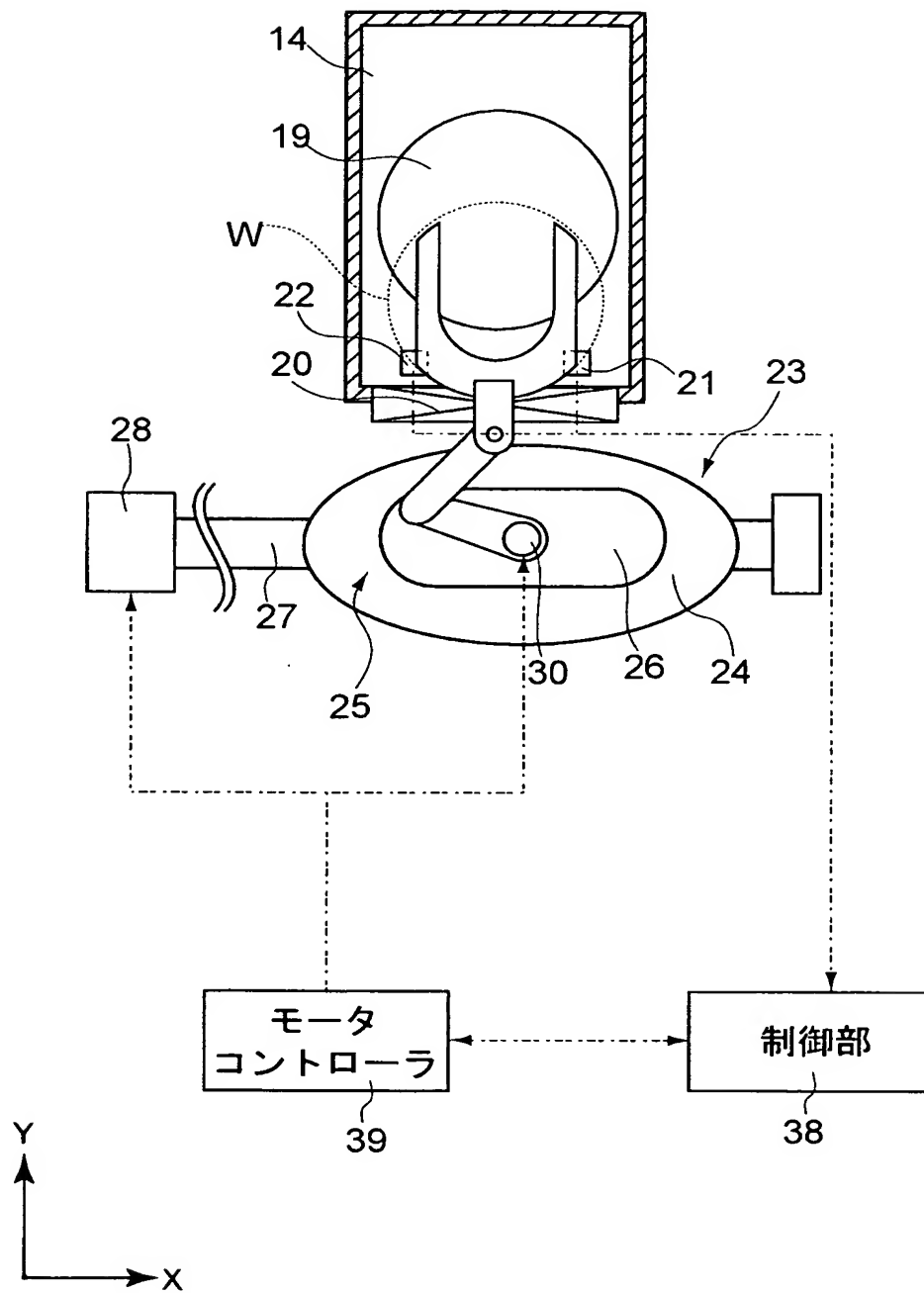
【図 3】



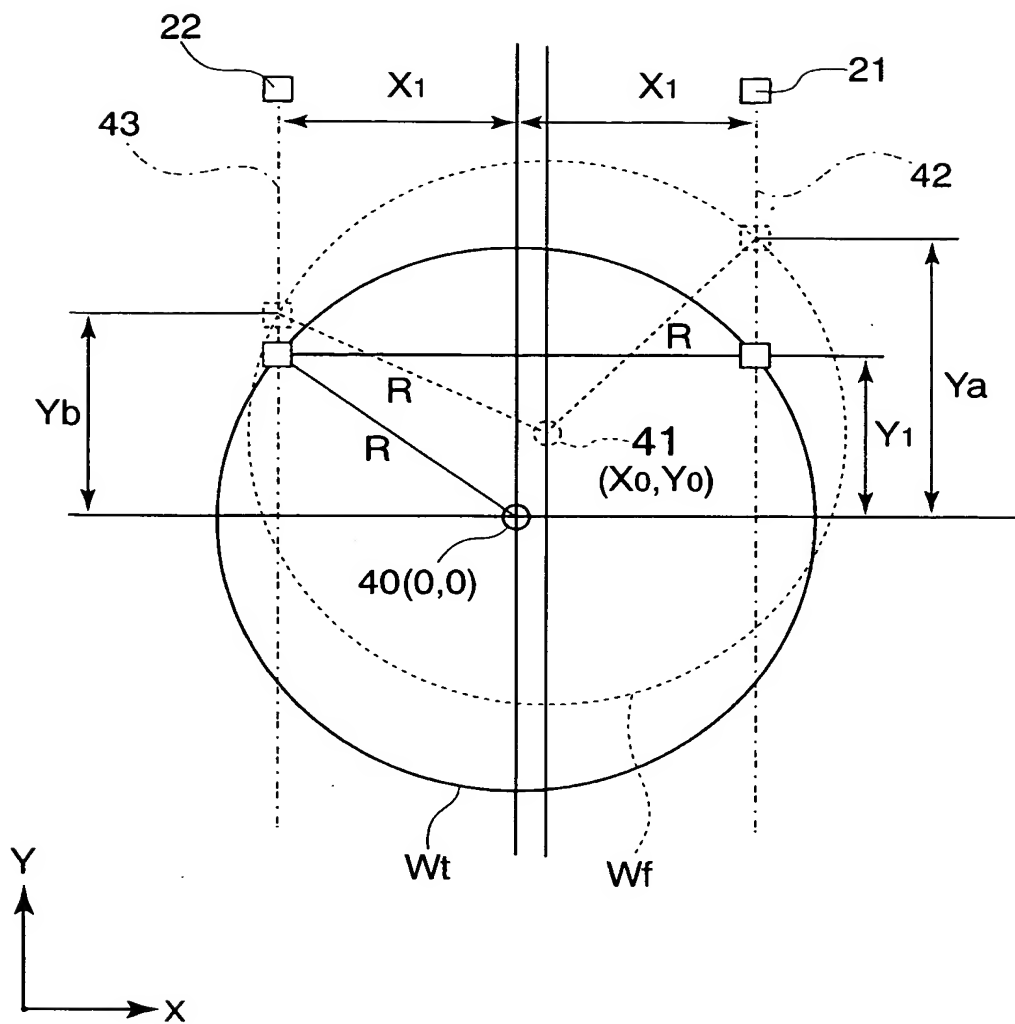
【図 4】



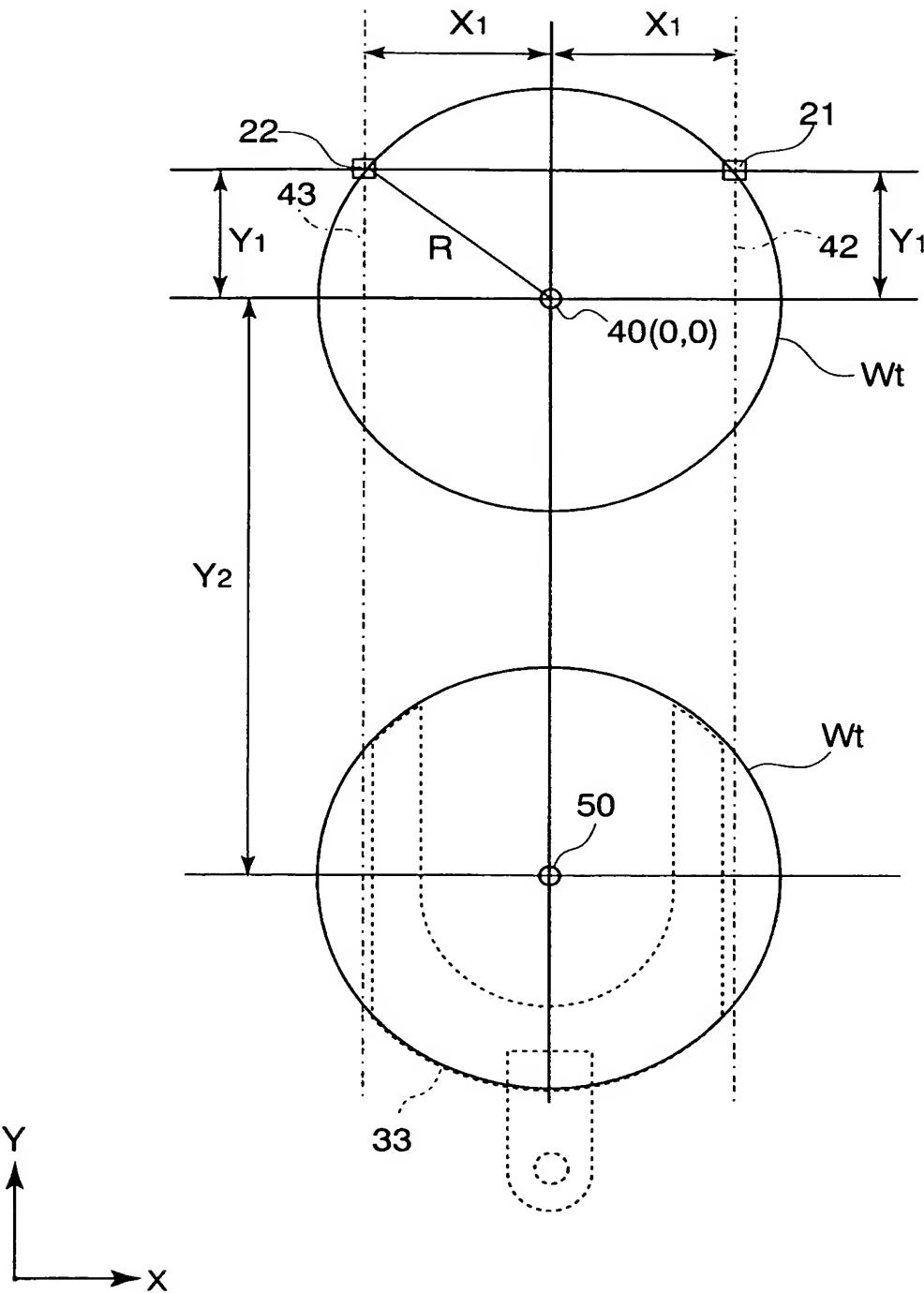
【図 5】



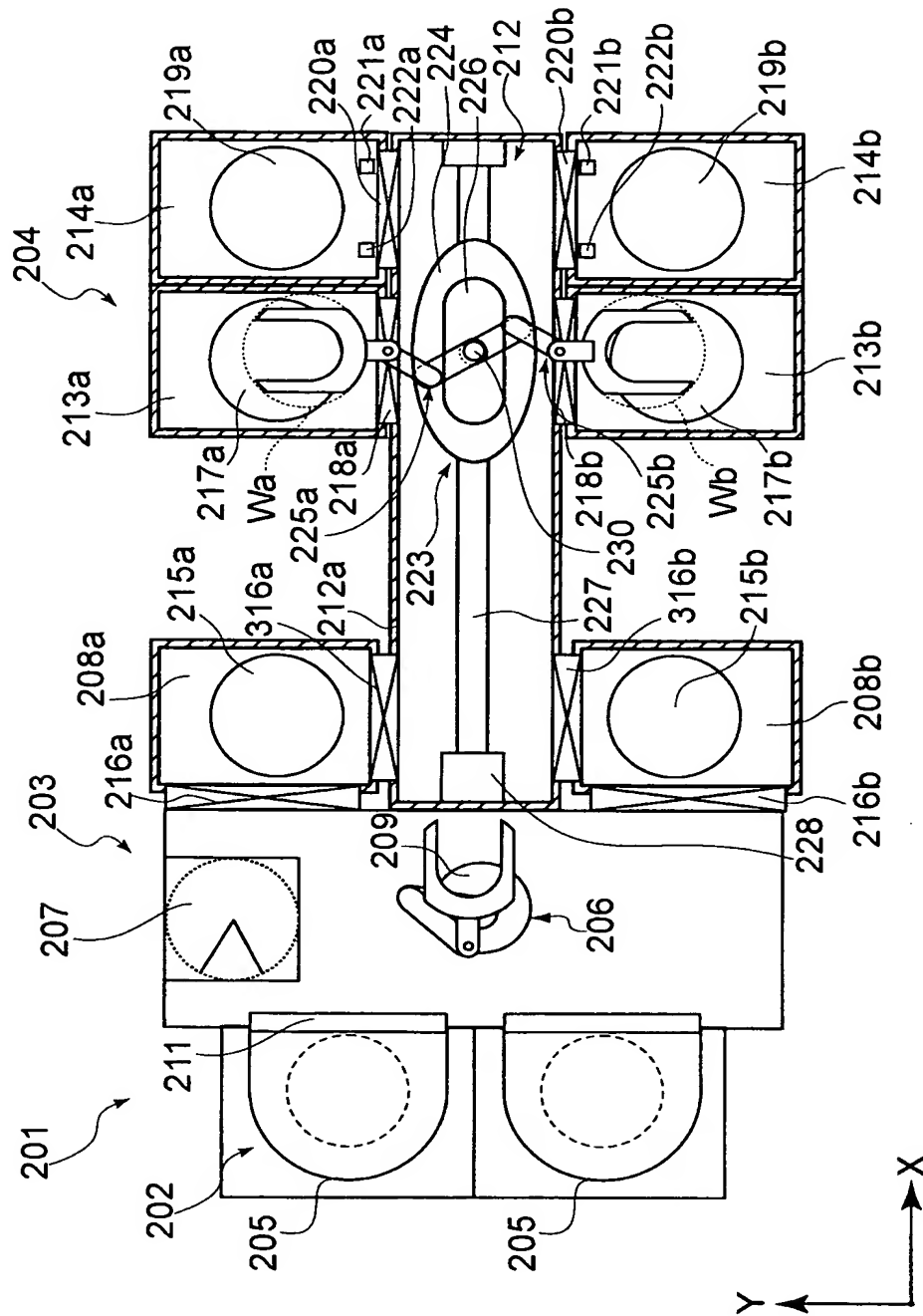
【図 6】



【図 7】

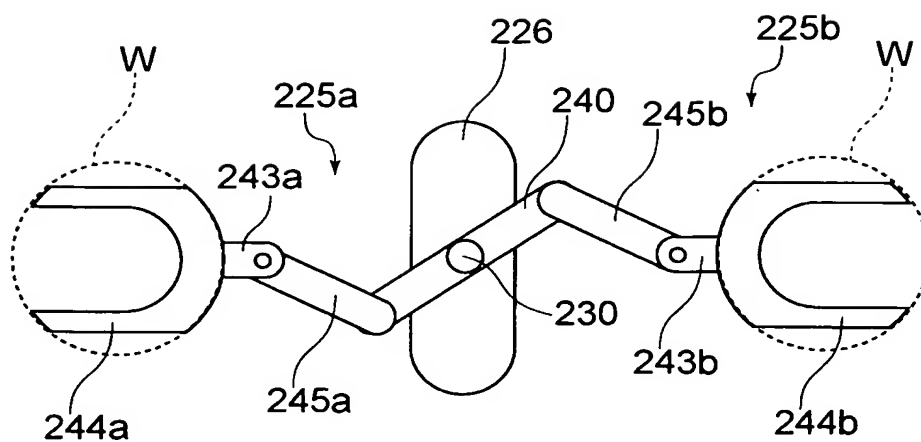


【図 8】

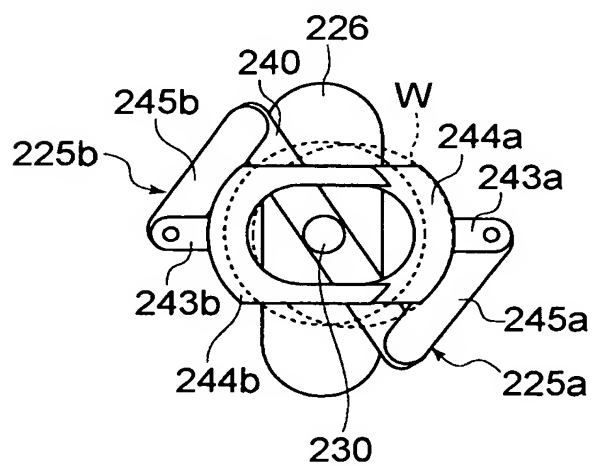


【図 9】

(a)

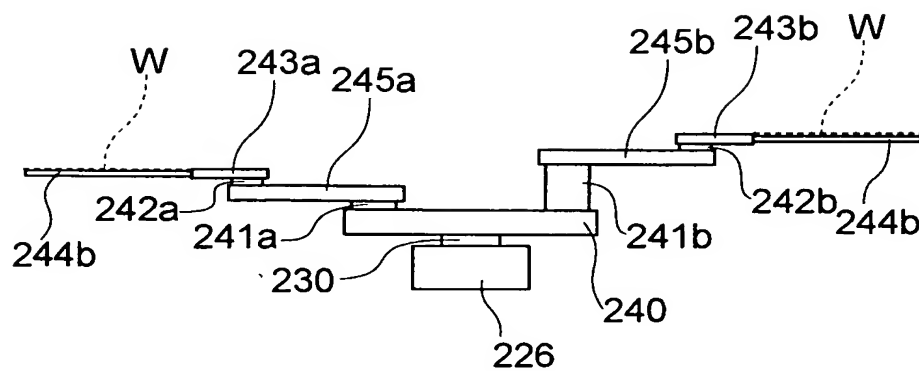


(b)

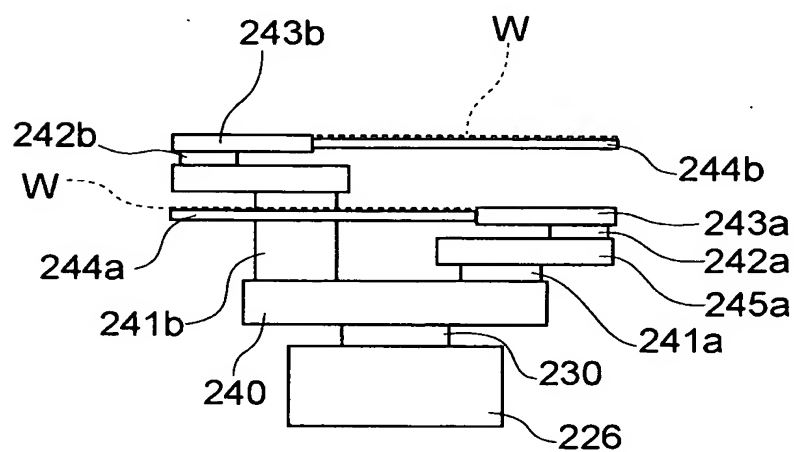


【図 10】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板の位置ずれを起こさずに処理室に搬入することができる基板処理装置及び基板処理方法を提供すること。

【解決手段】 本発明の基板処理装置 1 では、エッチング処理室 14 はエッチング処理室 14 とウェハ搬送機構 23 との間に相対的な位置を検出する手段としてのセンサ 21 及び 22 と位置のずれを補正する手段としての制御部 38、モータコントローラ 39、モータ 28 及びモータ 30 とを有する。ウェハ W の位置ずれを補正することができるので、ウェハ搬送機構 23 は位置ずれを起こさずにウェハ W をエッチング処理室 14 へ搬入することができ、保持台 19 の適正な位置にウェハ W を載置させることができる。

【選択図】 図 5

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 5 2 0 8 2
受付番号	5 0 3 0 0 3 2 3 5 8 2
書類名	特許願
担当官	田丸 三喜男 9 0 7 9
作成日	平成 1 5 年 3 月 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 2月27日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 5 2 0 8 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 1 9 9 6 7]

1. 変更年月日 1 9 9 4 年 9 月 5 日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区赤坂 5 丁目 3 番 6 号
氏 名 東京エレクトロン株式会社

2. 変更年月日 2 0 0 3 年 4 月 2 日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号
氏 名 東京エレクトロン株式会社